

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H01L 21/60

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97199379.3

[43]公开日 1999年11月17日

[11]公开号 CN 1235699A

[22]申请日 97.11.4 [21]申请号 97199379.3

[30]优先权

[32]96.11.1 [33]JP [31]292050/96

[32]96.11.29 [33]JP [31]320116/96

[32]97.10.30 [33]JP [31]298938/97

[86]国际申请 PCT/JP97/04003 97.11.4

[87]国际公布 WO98/20542 日 98.5.14

[85]进入国家阶段日期 99.4.30

[71]申请人 日立化成工业株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 竹村贤三 渡边伊津夫 永井朗

渡边治 小岛和良 中祖昭士

山本和德 堀义之 稻田祐一

岛田靖

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

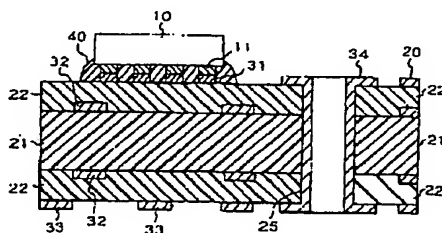
代理人 王永刚

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 电子元件装置

[57]摘要

在把半导体芯片 10 装配到装配基板 20 上的装置中,对玻璃环氧树脂两面贴铜层压板 21 的表面,施行电路加工 32 和内层粘接处理,接着,把带铜箔的环氧树脂粘接膜冲压叠层粘接到上述内层电路表面上,在它上面开贯通孔,施行无电解镀铜,用去掉(subtract)法进行的外层电路加工 31 和 33,及涂敷焊锡,得到装配基板 20。用粘接剂膜 40 把半导体芯片的突出电极 11 和装配基板连接起来。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种电子元件装置, 该电子元件装置具有装配基板和装载到该装配基板上的至少一个电子元件,

上述电子元件在与上述装配基板接连的一侧具有连接电极,

上述装配基板在其表面上具有与应当装载的电子元件的连接电极对应的连接用电极端子,

上述电子元件的构成是, 与其自身的连接电极对应地装载到上述装配基板表面的应该装载位置的上述连接用电极端子上边, 并通过粘接剂把上述电子元件的已经形成了上述连接电极的面和上述装配基板表面粘接固定, 使上述连接用电极端子和上述电子元件的连接电极电连起来,

其特征是:

上述装配基板具有:

多层绝缘层;

通过上述各绝缘层配置的多层布线层;

为使预先确定的上述布线层间电连, 贯通上述绝缘层中至少一部分层设置的导体,

上述多层绝缘层具有

含有用玻璃基材增强后的树脂构成的至少一层以上的第 1 绝缘层;

作为最外层, 至少构成粘接固定上述电子元件一侧的 1 层第 2 绝缘层;

如设用 DVE 法测定的上述第 1 绝缘层的存储弹性模量为 E_1 , 用 DVE 法测定的上述第 2 绝缘层的存储弹性模量为 E_2 , 则

$$E_2 = 0.01E_1 \sim 0.5E_1.$$

2. 权利要求 1 所述的电子元件装置, 其特征是: 用 DVE 法测定的第 2 绝缘层的存储弹性模量 E_2 ,

在 25°C 为 $10^2 \sim 10^4 \text{MPa}$,

在 100℃ 为 $10^1 \sim 10^3$ MPa。

3. 权利要求 1 或 2 所述的电子元件装置，其特征是：至少一个第 1 绝缘层是平面方向的线膨胀率为 13ppm / °C 以下的绝缘层。

4. 权利要求 1~3 所述的电子元件装置，其特征是：粘接剂是在粘接后的 40℃ 下的存储弹性模量为 100~4000MPa 的粘接剂。

5. 权利要求 1~4 所述的电子元件装置，其特征是：粘接剂至少含有环氧树脂、丙烯酸橡胶和潜在性硬化剂。

6. 权利要求 5 所述的电子元件装置，其特征是：在粘接剂中分散有 0.2~15 体积%的导电粒子。

7. 权利要求 1~6 所述的电子元件装置，其特征是：电子元件是半导体芯片。

说明书

电子元件装置

技术领域

本发明涉及半导体装置等的电子元件，特别是涉及使半导体芯片的连接用电极和半导体装配用基板上的对应的连接用电极进行搭接，并用各向异性导电性粘接剂进行粘接固定的同时，使两者的电极彼此电连的半导体装置等的电子元件装置。

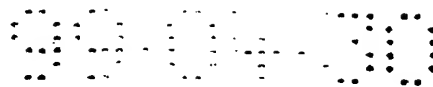
背景技术

一般说，作为用面朝下键合方式把半导体芯片直接装配到装配基板上的方法，可以使用先在半导体芯片的电极部分形成焊料凸点，然后焊接的倒装芯片方式，和先把导电性粘接剂涂到设于半导体芯片上的突出电极上，然后粘接到装配基板电极上的连接方法。

此外，作为用机械式的电极连接使半导体芯片等的电子元件和装配基板进行电连的方法，有使导电粒子分散开来的各向异性导电粘接剂。就是说，把粘接膜设于电子元件和电极或电路之间，采用加压或加热加压方法，使两者的电极彼此电连的同时，赋予相邻电极间的绝缘性使电子元件和电路粘接固定。利用这种机械式的电极连接的装配方法，现在除在玻璃基板中使用之外，也正在探讨在通用性高的玻璃纤维增强树脂制的布线板上使用。

此外，作为用机械式的电连使半导体芯片等的电子元件和装配基板电连的方法，人们还提出了先在半导体芯片的电极上形成金凸点，然后在使之与装配基板一侧的金电极接触的同时，用热硬化性或光硬化性粘接剂进行保持固定化的方法。

作为装配基板使用的玻璃纤维增强树脂制的布线基板，布线密度超群、而且可以廉价地多层化，作为布线板材料用得最为普遍。但是，若用现有的 FR-4 等级的玻璃纤维增强树脂制布线板，则由于其 X 和



Y方向的线膨胀率比芯片大，而且玻璃纤维增强树脂制布线板的弹性模量高，故存在着在半导体芯片/粘接剂/装配基板这种构造中产生的热循环时的热应力大，使上述装配构造的连接可靠性降低的问题。

此外，由于玻璃纤维作为增强材料加入进来，故在表面上形成的电极的表面，沿着玻璃纤维的布纹，周期性地重复着起伏，所以存在着在电极的高度上产生不均一，从而使连接可靠性降低的问题。

发明的公开

本发明是在借助于使导电粒子分散后的各向异性导电性粘接剂等的粘接剂，用机械式的电极连接把半导体芯片等的电子元件和装配基板连接起来，得到电气连接之际，有鉴于上述存在的问题而发明的，目的是提供一种可以把半导体芯片连接到用多层布线板制作的装配基板上，而且长期连接可靠性优良的半导体装置等的电子元件装置。

本发明，在具有装配基板和装载到该装配基板上的至少一个电子元件，上述电子元件在与上述装配基板接连的一侧具有连接电极，上述装配基板在其表面上具有与应当装载的电子元件的连接电极对应的连接用电极端子，上述电子元件，与其自身的连接电极对应地装载到上述装配基板表面的应该装载位置的上述连接用电极端子上边，并通过粘接剂把上述电子元件的已经形成了上述连接电极的面和上述装配基板表面粘接固定，使上述连接用电极端子和上述电子元件的连接电极电连起来构成的电子元件装置中，

其特征是：

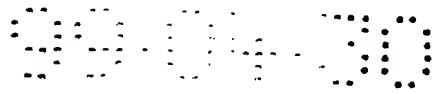
上述装配基板具有：

多层绝缘层；

通过上述各绝缘层配置的多层布线层；

为使预先确定的上述布线层间电连，贯通上述绝缘层中至少一部分层设置的导体，

上述多层绝缘层具有



含有用玻璃基材增强后的树脂的至少一层以上的第 1 绝缘层；
作为最外层，至少构成粘接固定上述电子元件一侧的 1 层第 2 绝缘层；

如设用 DVE 法测定的上述第 1 绝缘层的存储弹性模量为 E_1 ，用 DVE 法测定的上述第 2 绝缘层的存储弹性模量为 E_2 ，则

$$E_2 = 0.01E_1 \sim 0.5E_1$$

上述存储弹性模量，例如，可以用レオロジ株式会社生产的レオスペクトラ DVE-4（拉伸模式，频率 10Hz，以 5℃/分升温，在 -40℃ ~ 250℃ 间测定）进行测定。存储弹性模量 E_1 、 E_2 可以用玻化温度 T_g 以下的相同的温度值进行比较。

若采用本发明，可以得到半导体芯片等的电子元件和装配基板之间的连接可靠性优良的半导体装置等的电子元件装置。

附图的简单说明

图 1 的剖面图示出了本发明的电子元件装置的构成的一个例子。

图 2 的剖面图示出了电子元件和装配基板之间的连接状态的一个例子。

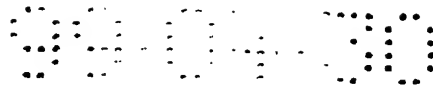
优选实施方案

用图 1 和图 2 对把半导体芯片连接到装配基板上的例子进行说明。图 1 的例子用不含导电粒子的粘接剂连接半导体芯片和装配基板。图 2 示出了在图 1 的情况下，用含有导电粒子的粘接剂连接半导体芯片和装配基板情况下的连接部分。

图 1 的电子元件装置由装配基板 20 和已经装配到其上边的半导体芯片 10 构成。另外，图 1 示出了电子元件装置的一部分，实际上，在装配基板 20 上边还将装配其它的半导体芯片等别的元件。

半导体芯片 10 在其一个面上已形成了将成为突出电极（凸点）的连接电极 11。通过该连接电极 11 与装配基板电连。

装配基板 20 具有：多层绝缘层 21、22；和通过上述各绝缘层配



置的多层布线层 32、33；上述半导体芯片 10 用来与连接电极 11 连接的连接用电极端子 31；为了对上述布线层 32、33 中的特定布线层间进行电贯通上述绝缘层 21、22 设置的导体 34。为了贯通上述导体 34，在绝缘层 21、22 上，在需要的部位，设有用做贯通孔的孔 25。就是说，该装配基板构成树脂复合系多层布线板。其中，布线层 32 被设置为内层电路，布线层 33 和连接用电极 31 则被设置为外层电路。连接用电极 31 的功能是用做在其上边装载芯片的导体电路。

作为设置于半导体芯片 10 上的连接电极 11 的突出电极（凸点）和设置于装配基板 20 的表面上的连接用电极端子 31 进行位置对准。在半导体芯片 10 和装配基板 20 之间，配置用于进行粘接的膜状粘接剂 40。采用在该状态下从半导体芯片 10 一侧加压加热的办法，使粘接剂 40 进行流动和硬化，使设于半导体芯片 10 上的连接电极 11 和设于装配基板 20 表面上的连接用电极端子 31 直接接连，得到电学连接。

在使用使导电粒子分散后的各向异性导电粘接剂等的粘接剂 40 的情况下，如图 2 所示，连接电极 11 和连接用电极端子 31，在它们中间存在着导电粒子 41 的状态下进行连接，同时进行粘接固定。在使用各向异性导电粘接剂 40 的情况下，在变成为使之加压粘接应该连接的相向的电极面的状态下，在相向电极间通过存在于它们之间的导电性粒子进行导通。此外，在相邻的电极间，粘接剂尽管内含导电粒子，但由于导电粒子的密度低，故并不呈现导电性。

上述装配基板 20 具有由用玻璃基材增强后的树脂构成的至少一层以上的第 1 绝缘层 21，和作为最外层至少构成粘接固定上述电子元件一侧的 1 层第 2 绝缘层 22。另外，在图 1 的例子中，在与粘接固定上述电子元件的一侧不同的另一侧，也设有第 2 绝缘层 22。在图 1 的例子中，虽然仅仅示出了 1 层绝缘层 21，但是，本发明不限于此。可以设置多层绝缘层 21。此外，对于第 2 绝缘层 22，除上述之外也还可以多设置。

上述装配基板 20，如设用 DVE 法测定的上述第 1 绝缘层的存储

弹性模量为 E_1 ，用 DVE 法测定的上述第 2 绝缘层的存储弹性模量为 E_2 ，则变成为如下式所示，

$$E_2 = 0.01E_1 \sim 0.5E_1$$

是已构成了绝缘层的多层布线板。

其中，上述 E_2 ，理想的是：

$$E_2 = 0.05E_1 \sim 0.2E_1$$

构成多层布线板的第 2 绝缘层（没用玻璃纤维等的玻璃基材的绝缘层硬化后（在热可塑性树脂的情况下，是叠层后））用 DVE 法测定的弹性模量为

$$25^{\circ}\text{C} \quad 10^2 \sim 10^4 \text{MPa}$$

$$100^{\circ}\text{C} \quad 10^1 \sim 10^3 \text{MPa}$$

这对于连接可靠性更为合适。

在由使用玻璃纤维的绝缘层构成的基材或具有 1 层以上的导体电路的布线基板上边，可以用交互地形成了绝缘层和导体电路层的组合（build up）多层板构成上述装配基板 20。上述装配基板 20 是这样的组合多层板，对于实现本发明的构成，是一种合适的构成。

在上述多层布线板中，至少一个第 1 绝缘层是平面方向的线膨胀率在 $13\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下的绝缘层，这对于降低该多层布线板整体的热膨胀率是合适的，且可以提高连接可靠性。

本发明中的装配基板 20，在将成为绝缘层的最外层的绝缘层 22 中，也可以使用不含玻璃纤维的树脂膜。

该树脂膜，可以使用环氧树脂、聚酰亚胺树脂、聚酰胺亚胺树脂、变质聚对二甲苯树脂、苯氧基树脂、酰胺环氧树脂、酚醛树脂或它们的混合物，异分子聚合物等，还可以使它们与丙烯酸橡胶、丙烯腈橡胶、苯氧基树脂、PVB 等的赋予可挠性的高分子化合物混合使用。此外，也可以使用聚砒、聚醚砒、聚醚酮醚、全芳香族液晶聚酯、氟系树脂等的耐热性热可塑性工程塑料的膜。

可以使用在上述树脂膜中含有有机或无机填料的膜。

此外，本树脂膜的厚度理想的是 $20 \sim 100$ 微米。

再有，在本发明的装配基板 20 的用玻璃基材增强后的树脂构成的第 1 绝缘层中，可以含有无机填料。

作为在本发明中使用的粘接剂，不论是膜状还是液态的状态都可以使用。膜状不是像液态那样用涂敷或印刷法在基板上形成，仅仅进行配置就可以进入粘接工序。因此，不仅加工性容易，还具有考虑到连接端子的高度容易控制膜厚的特征，是合适的。作为粘接剂，理想的是热可塑性高分子或借助于热、电子射线、光等的能量硬化的交联型高分子，其中，理想的是环氧树脂、氰酸酯树脂，酰亚胺树脂。此外，还可以以赋予可挠性、膜形成性为目的，向这些树脂中混合热可塑性高分子。粘接用加压加热的办法进行，所以若加热时的粘接剂的熔融粘度过高，则不能排除粘接剂，不能确保电导通，故粘接剂的粘接加热温度下的熔融粘度理想的是 1000 泊以下。

本发明中的粘接剂，出于缓和基于芯片和基板的热膨胀系数的不同而产生的应力的目的，在粘接后的 40℃ 下的弹性模量理想的是 100 ~ 4000MPa，若为 100 ~ 2000MPa，则特别理想。例如，作为粘接剂可以举出向环氧树脂和咪唑系、酰肼系、三氟化硼-胺络合物、铊盐、胺酰亚胺、聚胺的盐、双氰基双酰胺等的潜在性硬化剂的混合物中配合丙烯酸橡胶，使得在粘接后 40℃ 下的弹性模量变成 100 ~ 1500MPa。与粘接剂粘接后的阶段相当的粘接膜硬化物的弹性模量，例如，可以使用レオロジ株式会社生产的レオスペクトラ DVE-4（拉伸模式，频率 10Hz，以 5℃/分升温，在 -40℃ ~ 250℃ 间测定）进行测定。粘接膜的硬化，可以在与粘接工序时的加热温度和时间相同的条件下进行，作为硬化方法，可以把粘接剂（膜）浸泡到油浴中进行。

作为在本发明中使用的丙烯酸橡胶，可以举出以丙烯酸、丙烯酸酯、异丁烯酸酯或者丙烯腈中的至少一种为单聚物成分的聚合物或异分子聚合物，其中，含有缩水甘油乙醚基的缩水甘油基丙烯酸酯或含有甲基丙烯酸缩水甘油酯的异分子聚合物系丙烯酸橡胶用起来很合适。这些丙烯酸橡胶的分子量，从提高粘接剂的凝集力的观点出发，理想的是 20 万以上。丙烯酸橡胶在粘接剂中的配合量若低于

15wt%，则粘接后的 40℃下的弹性模量将超过 2000MPa，而若大于 40wt%，则虽然可以实现低弹性模量化，但连接时的熔融粘度变高，在连接电极边界间或连接电极和导电粒子界面的熔融粘接剂的排除性会降低，因而，变得难于确保连接电极间或连接电极和导电粒子间的电导通。为此，作为丙烯酸配合量理想的是 15~40wt%。已经配合到粘接剂中的这些丙烯酸橡胶，由于归因于橡胶成分的介电损耗角正切的峰值温度位于 40~60℃附近，故可以实现粘接剂的低弹性模量化。

为了吸收芯片的凸点或电路电极的高度的不均一性，出于积极地赋予各向异性导电性的目的，还可以向本发明中使用的粘接剂内分散导电粒子。在本发明中，作为导电粒子，例如可以使用 Au、Ni、Ag、Cu、W 或焊锡等的金属粒子，或者用向这些金属粒子表面上电镀或蒸发金或钯等的薄膜形成的金属粒子。此外，还可以用在聚苯乙烯等的高分子的球状的核心材料中设置有 Ni、Cu、Au 和焊锡等的导电层的导电粒子。

粒径必须比基板的电极的最小间隔还小，在电极高度有不均一的情况下，理想的是比高度不均一大，理想的是 1 微米~10 微米。此外，分散到粘接剂中的导电粒子量是 0.1~30 体积%，理想的是 0.2~15 体积%。

本发明中的半导体芯片的连接电极 11 可以使用突出电极，这种突出电极可以用本身为镀上金、镍、焊锡等后用热能使已作成为突出电极的电镀凸点或金、铝等的金属丝的顶端变成球状，在把该球压到构成连接端子的半导体芯片的电极焊盘上之后，切断上述金属丝构成的突出电极的球状凸点、焊料球、熔融焊料成型凸点、柱状的焊锡等形成。

如现有的仅仅用玻璃纤维增强树脂基材构成的半导体装配基板那样，若用 T_g 为

T_g 以下	$(1.5 \sim 2.0) \times 10^4 \text{MPa}$
T_g 以上	$(4 \sim 10) \times 10^3 \text{MPa}$

的基板，则由于热冲击试验、PCT 试验或焊锡浴浸泡试验等的可靠性实验中产生的内部应力将会产生在连接部分处的连接电阻的增大或粘接剂的剥离。但是，若用本发明的装配基板，设用 DVE 法测定的上述第 1 绝缘层的存储弹性模量为 E_1 ，用 DVE 法测定的上述第 2 绝缘层的存储弹性模量为 E_2 ，则变成为如下式所示，

$$E_2 = 0.01E_1 \sim 0.5E_1$$

所以，可以吸收在上述可靠性实验中产生的内部应力，即便是在可靠性试验后，也不会有在连接部分处的连接电阻的增大和粘接剂的剥离，将大幅度地改善连接可靠性。

一般的玻璃环氧树脂基材（FR-4 等级）在 X 和 Y 方向的线膨胀率为 $16\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ，对此，如果使用至少一层以上的线膨胀率为 $13\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下的玻璃纤维增强树脂制作的绝缘层，由于装配基板全体的线膨胀率降低，故可以减小在与半导体芯片之间的连接部分处产生的内部应力。

本发明中的粘接剂，其本身虽然具有缓和连接部分的内部应力的作用，但借助于本发明中的装配基板所提供的应力缓和作用，可以使用在 40°C 下的弹性模量为 $100 \sim 4000\text{MPa}$ 的粘接剂。如设弹性模量为 $100 \sim 2000\text{MPa}$ ，由于在热冲击试验、PCT 试验或焊锡浴浸泡试验等的可靠性实验中产生的内部应力还可以用粘接剂吸收，故将大幅度地改善连接可靠性。

作为本发明的电子元件，可以使用半导体芯片、晶体管、二极管、可控硅等的有源器件和电容、电阻和线圈等的无源元件。

实施例 1

对本身为 X 和 Y 方向的线膨胀率为 $16\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ， T_g 约 170°C ， T_g 以下的弹性模量为 $1.8 \times 10^4\text{MPa}$ 的玻璃纤维环氧树脂两面贴铜层压板的 MCL-E-679（日立化成工业株式会社生产，商品名）的表面铜箔，用现有的去掉（subtract）法施行内层电路加工、内层粘接处理。其次，在该内层电路表面上，在 170°C ， $40\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，60 分钟冲压叠层粘接已先施行了钻孔加工的、无玻璃纤维的、带铜箔的环氧树

脂粘接膜 MCF-3000E, 开贯通孔, 进行无电解镀铜, 用去掉法施行外层电路加工和焊料涂敷, 得到装配基板。半导体芯片, 使用作为连接电极使用由焊料球形成突出电极的芯片。

之后, 用粘接后的在 40°C 下的弹性模量为 1500MPa 的粘接剂膜, 把半导体芯片的突出电极和装配基板连接起来。首先, 在复制粘接剂膜之后, 进行半导体芯片的突出电极和装配基板的半导体芯片装载用电路(连接用电极端子)之间的位置对准, 用 180°C , $10\text{kgf}/\text{cm}^2$ 的温度和压力, 对半导体芯片进行 20 秒钟加热加压粘接, 并使各向异性导电膜硬化。这样, 半导体芯片的突出电极和装配基板的半导体芯片装载用电路就通过粘接剂膜电连, 同时, 半导体芯片和装配基板之间, 得以因粘接剂的硬化保持该连接状态。

把将这样得到的半导体芯片和装配基板连接起来的构件, 在 $(-55^{\circ}\text{C}, 30\text{分}) / (125^{\circ}\text{C}, 30\text{分})$ 的条件下放置于反复进行的冷热循环试验中。测定在进行该冷热循环 1000 次之后的半导体芯片的突出电极和装配基板的半导体芯片装载用电路的连接电阻, 该电阻为 $100\text{m}\Omega$ 以下。

实施例 2

对本身为 X 和 Y 方向的线膨胀率为 $16\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$, T_g 约 170°C , T_g 以下的弹性模量为 $1.8 \times 10^4\text{MPa}$ 的玻璃纤维环氧树脂两面贴铜层压板的 MCL-E-679 (日立化成工业株式会社生产, 商品名) 的表面铜箔, 用现有的去掉 (subtract) 法施行内层电路加工、内层粘接处理。其次, 在该内层电路表面上, 在 170°C , $40\text{kgf}/\text{cm}^2$, 60 分钟冲压叠层粘接已先施行了钻孔加工的、无玻璃纤维的、带铜箔的环氧树脂粘接膜 MCF-3000E, 开贯通孔, 进行无电解镀铜, 用去掉法施行外层电路加工和施行无电解镀镍 / 镀金, 得到装配基板。

半导体芯片, 使用作为连接电极由本身为在把金丝键合到电极上后切断构成的突出电极的球状凸点形成了突出电极的芯片。之后, 把导电性粘接剂涂到与半导体芯片的突出电极对应的装配基板上的连接电极上边并使之半硬化。然后用粘接后在 40°C 的弹性模量为

1500MPa 的粘接剂膜连接半导体芯片的突出电极和装配基板。首先，在把粘接剂膜位置对准并粘贴到装配基板上边之后，进行半导体芯片的突出电极和装配基板的半导体芯片装载用电路之间的位置对准，用 180°C ， $10\text{kgf}/\text{cm}^2$ 的温度和压力，对半导体芯片进行 20 秒钟加热加压粘接，并使各粘接剂膜硬化。这样，半导体芯片的突出电极和装配基板的已经涂上导电性粘接剂的半导体芯片装载用电路就通过粘接剂膜电连，同时，半导体芯片和装配基板之间，得以因粘接剂的硬化保持该连接状态。

把将这样得到的半导体芯片和装配基板连接起来的构件，在 $(-55^{\circ}\text{C}, 30\text{分}) / (125^{\circ}\text{C}, 30\text{分})$ 的条件下放置于反复进行的冷热循环试验中。测定在进行该冷热循环 1000 次之后的半导体芯片的突出电极和装配基板的半导体芯片装载用电路的连接电阻，该电阻为 $100\text{m}\Omega$ 以下。

实施例 3

对本身为 X 和 Y 方向的线膨胀率为 $16\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ ， T_g 约 170°C ， T_g 以下的弹性模量为 $1.8 \times 10^4\text{MPa}$ 的玻璃纤环氧树脂两面贴铜层压板的 MCL-E-679（日立化成工业株式会社生产，商品名）的表面铜箔，用现有的去掉（subtract）法施行内层电路加工、内层粘接处理。其次，在该内层电路表面上，在 170°C ， $40\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，60 分钟冲压叠层粘接已先施行了钻孔加工的、无玻璃纤维的、带铜箔的环氧树脂粘接膜 MCF-3000E，开贯通孔，进行无电解镀铜，用去掉法施行外层电路加工和施行无电解镀镍 / 镀金，得到装配基板。

作为半导体芯片的连接电极，使用由镀金形成了突出电极的芯片。然后用粘接后在 40°C 的弹性模量为 1500MPa 的各向异性导电膜连接半导体芯片的突出电极和装配基板。首先，在把各向异性导电膜复制到装配基板上之后，进行半导体芯片的突出电极和装配基板的半导体芯片装载用电路之间的位置对准，用 180°C ， $10\text{kgf}/\text{cm}^2$ 的温度和压力，对半导体芯片进行 20 秒钟加热加压粘接，并使各向异性导电膜硬化。这样，半导体芯片的突出电极和装配基板的半导体芯片装

载用电路就通过各向异性导电膜电连，同时，半导体芯片和装配基板之间，得以因各向异性导电膜的粘接剂的硬化保持该连接状态。

把将这样得到的半导体芯片和装配基板连接起来的构件，在（-55℃，30分）/（125℃，30分）的条件下放置于反复进行的冷热循环试验中。测定在进行该冷热循环1000次之后的半导体芯片的突出电极和装配基板的半导体芯片装载用电路的连接电阻，该电阻为100mΩ以下。

实施例4

在实施例1~3中，除把玻璃纤维环氧树脂两面贴铜层压板变更为本身为X和Y方向的线膨胀率为9~11ppm/℃, Tg以下的弹性模量为 2.2×10^4 Mpa的玻璃纤维环氧树脂两面贴铜层压板的MCL-E-679LD（商品名，日立化成工业株式会社生产）外，同样地加工装配基板，用与实施例1、2、3同样的半导体芯片、粘接剂膜或各向异性导电性粘接剂膜的装配条件下，把半导体芯片和装配基板连接起来。

把将这样得到的半导体芯片和装配基板连接起来的构件，在（-55℃，30分）/（125℃，30分）的条件下放置于反复进行的冷热循环试验中。测定在进行该冷热循环1000次之后的半导体芯片的突出电极和装配基板的半导体芯片装载用电路的连接电阻，该电阻为50mΩ以下。

实施例5

在实施例4中，除把粘接剂膜或各向异性导电性粘接剂膜变更为在粘接后的40℃下的弹性模量为1200MPa的各向异性导电膜外，经与实施例4相同的处理连接半导体芯片和装配基板。

把将这样得到的半导体芯片和装配基板连接起来的构件，在（-55℃，30分）/（125℃，30分）的条件下放置于反复进行的冷热循环试验中。测定在进行该冷热循环1000次之后的半导体芯片的突出电极和装配基板的半导体芯片装载用电路的连接电阻，该电阻为50mΩ以下。

实施例6

除在内层电路基板的加工后，依次载置没有玻璃纤维的环氧树脂粘接膜 AS-3000（商品名，日立化成工业株式会社生产， T_g 约为 130°C ， T_g 以下的弹性模量为 $0.23 \sim 0.3 \times 10^4 \text{MPa}$ ）和没有玻璃纤维的带铜箔的环氧树脂粘接膜 MCF-3000E（商品名，日立化成工业株式会社生产），进行层压粘接，开贯通孔，进行外层电路加工外，经与实施例 4 同样的处理把半导体芯片和装配基板连接起来。把将这样得到的半导体芯片和装配基板连接起来的构件，在 $(-55^\circ\text{C}, 30 \text{ 分}) / (125^\circ\text{C}, 30 \text{ 分})$ 的条件下放置于反复进行的冷热循环试验中。测定在进行该冷热循环 1000 次之后的半导体芯片的突出电极和装配基板的半导体芯片装载用电路的连接电阻，该电阻为 $50\text{m}\Omega$ 以下。

比较例

在实施例 1~3 中，作为装配用基板，用已经对本身为 X 和 Y 方向的线膨胀率为 $16\text{ppm} / ^\circ\text{C}$ 的玻璃纤维环氧树脂两面贴铜层压板的 MCL-E-679（日立化成工业株式会社生产，商品名）进行了电路加工的基板外，经与实施例 1 同样的处理把半导体芯片和装配基板连接起来。

把将这样得到的半导体芯片和装配基板连接起来的构件，在 $(-55^\circ\text{C}, 30 \text{ 分}) / (125^\circ\text{C}, 30 \text{ 分})$ 的条件下放置于反复进行的冷热循环试验中。测定在进行该冷热循环 1000 次之后的半导体芯片的突出电极和装配基板的半导体芯片装载用电路的连接电阻，该电阻为 1Ω 以上。

图 1

